

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 57-037821

(43)Date of publication of application : 02.03.1982

(51)Int.Cl.

H01L 21/205

H01L 21/31

(21)Application number : 55-113443

(71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 20.08.1980

(72)Inventor : OGI HITOSHI
IIDA SHINYA

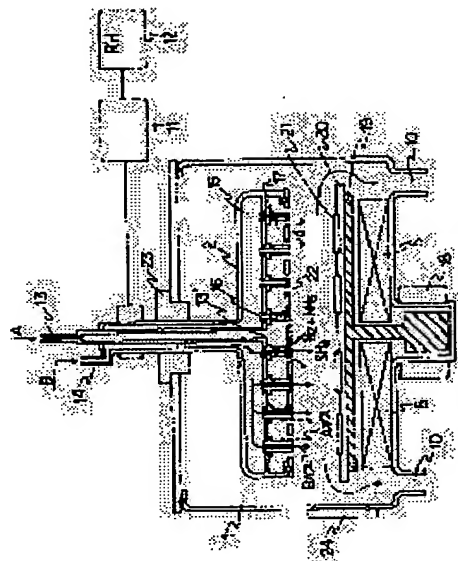
(54) VAPOR PHASE REACTION DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To heighten accumulating speed and to unify quality of film in a plasma CVD device by a method wherein two kinds or more of reaction gas are made to be spouted in the separated condition perpendicularly to a group of substrates from plural spouting ports arranged in a spouting face.

CONSTITUTION: Electrodes are arranged in a reaction chamber 1 facing with each other, wafers 21 are put on the lower part electrode 19 interposing a holder 20 between them, reaction gas are separately introduced from the upper part electrode 2 and are spouted to generate a plasma, and thin films of various kinds are formed on the wafers 21. The gas spouting part of the electrode 2 is constituted of vacant cells 15, 17 connected respectively to introducing pipes 13, 14, plural small holes 16 for discharge arranged at the interval d less than 15mm and connected to the vacant cell 15, and small holes 22 provided on the spouting faces of the vacant cells 17 as to surround the discharging holes 16.

By making the mixed gas homogenized and distributed by this way to react in space on the substrates, improvement of film forming speed and unification of quality of film can be made as realizable, and deterioration of quality of film to be caused by accumulation of solid particles, etc., can be prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—37821

⑤ Int. Cl.³
H 01 L 21/205
21/31

識別記号

庁内整理番号
7739—5F
7739—5F

⑬ 公開 昭和57年(1982)3月2日

発明の数 1
審査請求 有

(全 4 頁)

⑭ 気相反応装置

⑯ 特 願 昭55—113443

⑰ 出 願 昭55(1980)8月20日

⑱ 発 明 者 尾木 斉

東京都西多摩郡羽村町神明台 2

— 1 — 1 国際電気株式会社羽村

工場内

⑲ 発 明 者 飯田進也

東京都西多摩郡羽村町神明台 2

— 1 — 1 国際電気株式会社羽村

工場内

⑳ 出 願 人 国際電気株式会社

東京都港区虎ノ門 1 丁目 22 番 15

号

㉑ 代 理 人 弁理士 大塚 学

外 1 名

明 細 書

1. 発明の名称 気相反応装置

2. 特許請求の範囲

反応室内の基板群の面上にガスプラズマまたは加熱によりガスを固体に変換成長させる装置において、固体を形成する 2 種以上のガスを互に分離して導入するためのガス体分離通路を設けると共に、この分離通路のそれぞれと連結されたガス噴出孔を同心状に並べたガス噴射口を中心間の距離が一定値以下となるように隣接して複数個配設したガス噴射面を基板群を載置せる平面と対向するように設け、ガスを基板群に向ってほぼ垂直に噴出させることを特徴とする気相反応装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明はガスを減圧または常圧のプレーナ形反応室に導入し、反応室に設置された基板(ウェハ)上に単結晶、多結晶、または非晶質の固体を

成長させる装置に関するものである。

従来のプレーナ形気相成長装置においては、成長に必要なガスの導入はオ 1 図およびオ 2 図の断面図に示すように、反応室 1 の上部電極 2 の中央部または下部電極 3 の中央部より行うか、あるいは電極と反応室壁間の空隙から導入されている。なおオ 1 図およびオ 2 図において 4 は高周波発振器、5 は加熱用ヒータ、6、7、9 はガス導入口をそれぞれ表わし、8、8a、8b はガス排出口で排気(真空)ポンプに接続される。またこれらのガスの排気は反応室 1 の中央部からガスを導入されたオ 2 図の場合には、反応室の周縁部から、また反応室周縁部からガスを導入されたオ 1 図の場合には反応室の中心部からそれぞれ排気されるようにしてある。しかしこのようなガス導入方法では成長する基板上の膜厚が導入されたガスの進行方向に沿って不均一になることは避けられない。もし成長膜厚の不均一さが許容される範囲にできたととしても、2 種以上のガスをを用い化合物あるいは混合物の膜を成長させる場合には、2 種以上の

ガスを導入するに当つて反応室に導入される途中の経路の場合によつてはガス混合室を設けてガス混合の状態で反応室に導くのであるが、このような方法では2つのガスが化学反応性が強い場合には反応室に導入される前に一部が固体を形成してしまうことがある。

またもしガス導入の管内で形成されないとしても、高周波電圧の電極間印加によつて生じる高周波放電によつて励起されたガスプラズマは反応室内に生じているばかりでなく、反応室内に開口をもつガス導入孔にも強く発生するため、孔の開口部に固体を形成する。これら予期しない固体は基板表面に粒子状あるいは薄片状となつて堆積するが、このような堆積は成長膜に不要な凹凸を作るばかりでなく、膜の電氣的、光學のおよび結晶學的性質を著しく損なうことになる。

本発明はこれらの欠点を除いて望ましい反応ガスの導入によるプラズマ励起あるいは高温の結晶、非結晶物質の製造装置を提供するもので、以下詳細に説明する。

れ、円形小孔16を囲む幅2~3mmのドーナツ状小孔22を通つて基板21に衝突する。円形小孔16とドーナツ状小孔22は基板21にほぼ垂直にガスを噴出するように形成されているが、その噴出孔の組合せは、他の組合せとの間隔dが15mm以上とならぬように電極2の底面上にオ4図例のように多数設けておく。オ4図はその要領を説明する電極2の底面図で、(A)はスペース15の下面、(B)はスペース17の下面をそれぞれ表わしている。またオ3図は導入ガスを2種または互に直接には反応しないガスによつて区分した2群の場合であるが、ガスがさらに多種多群となれば、多重管を用いればよく、この場合はたとえばオ4図(B)のように多重心のドーナツ状になるが、ガスの分離導入は同様に達成できる。なおオ3図中の23は反応室1の上部の絶縁体、24はゲートバルブを表わしている。

さて高周波電極2とアース電極19との間に高周波電界が印加されると、両電極にガスによるグロー放電が発生し、ガスプラズマが形成されて

オ3図は本発明を実施したプラズマシリコン窒化膜成長装置の断面図である。この図においてステンレス製の反応室1は排気管10を通して真空ポンプにより排気されるが、所定の減圧状態に達した後ガス導入パイプA(13)およびB(14)より(図示省略の電磁バルブを開いて)反応ガスを反応室1内に導入する。こゝで Si_3N_4 膜をSi基板上に成長させる場合を例にとることにすれば、ガス導入管A(13)からは NH_3 (5% Ar 希釈)200 mL/min ガスを導入管B(14)からは SiH_4 (2% H_2 希釈)400 mL/min をそれぞれ導入する。 SiH_4 (B)ガスは周波数13.56 MHzの高周波電源12からマッチング回路11を経て高周波電圧が印加されている電極2に導入され、電極のスペース15から直径2~2.5mmの円形小孔16を通つて、たとえば磁石を利用した密閉容器内の回転軸を外部から回転させる装置18によつて回転しているアース電極19上の試料ホルダ(トレイ)20に平坦にのせてある基板(ウェハ)21に衝突する。他方 NH_3 ガス(A)は電極2のスペース17に導入さ

SiH_4 と NH_3 の間で化学反応が起り、 Si_3N_4 の薄膜が基板21上に形成される。このように反応ガスがおのの分離された状態で反応室に送り込まれ、かつ基板上を流れるガスの分布が均質であつて、基板上のスペースで始めて化学反応を起すので、薄膜の堆積速度が大きいばかりでなく均質な膜が得られる、また基板上に固体の集塊が降下する前記のような問題は発生しない。基板21がヒータ5によつて350~400℃に加熱された状態で得られた厚さ100~400μmの窒化シリコン膜は化学量論的に Si_3N_4 に極めて近く、膜表面の屈折率は2.0密度は2.8~3.0であつてクラックのないすぐれた窒化膜であつた。

なお本発明装置の思想は SiO_2 膜(PSG (Phospho silicate glass, BSG (Boron silicate glass)を含む)の成長、Ptシリサイド、TiW等の薄膜形成に用いられるばかりでなく、GaAs, AsSe等の化合物半導体の単結晶、多結晶の薄膜成長に利用することが可能である。

4. 図面の簡単な説明

オ 1 図およびオ 2 図は従来のプレーナ形気相成長装置の断面図、オ 3 図は本発明を実施したプラズマシリコン窒化膜成長装置の断面図、オ 4 図はオ 3 図中の電極面よりのガス噴出口を示す電極面断面図である。

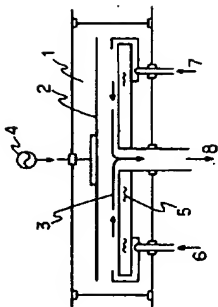
1…反応室、 2, 3…電極、 4, 12…高周波発振機、 5…加熱体、 6, 7, 9…ガス導入口、 8, 8a, 8b…ガス排出口、 10…排気管、 11…マッチング回路、 13…A ガス導入管、 14…B ガス導入管、 15, 17…電極 2 の空房(スペース)、 16…B ガス放出用小孔、 19…アース電極、 20…試料ホルダ、 21…ウエハ、 22…電極 2 の A ガス放出用小孔。

特許出願人 国際電気株式会社

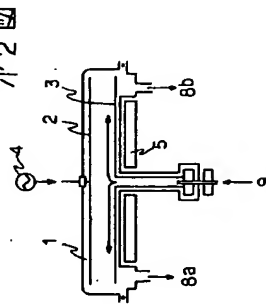
代理人 大塚 学

外 1 名

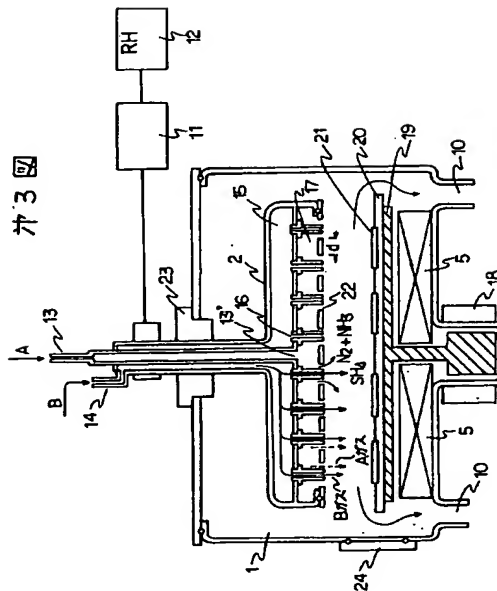
オ 1 図

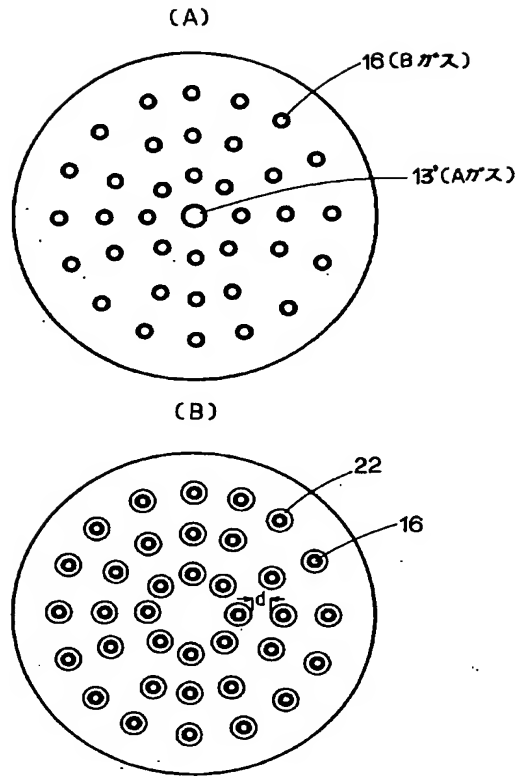


オ 2 図



オ 3 図





手続補正書 (自発)

昭和56年8月31日

特許庁長官 島田 春樹 殿

第1図

1. 事件の表示

特願昭55- 113443号

2. 発明の名称

気相反応装置

3. 補正をする者

事件との関係 出願人

(112) 国際電気株式会社

4. 代理人

東京都新宿区西新宿1-23-1

新宿千葉ビル内

(6925) 弁理士 大城 学



5. 補正の対象

図 面

6. 補正の内容

図面第1図を別紙のように訂正する。

